

EL CÍRCULO TORÁCICO EN LA EXPLORACIÓN ELÉCTRICA DEL CORAZÓN

Alfredo de Micheli,* Gustavo A. Medrano,* Pedro Iturralde.*

Palabras clave: Círculo torácico. W.P.W. Bloqueos periféricos. Infartos biventriculares.
Key words: Thoracic circle. W.P.W. Peripheral blocks. Biventricular infarctions.

VENTAJAS DEL CÍRCULO TORÁCICO

El registro de un círculo torácico completo o semicompleto constituye un procedimiento sencillo, de bajo costo y fidedigno en la exploración eléctrica del corazón. Su gran utilidad estriba en el hecho de que permite captar las morfologías correspondientes a estructuras, que no pueden explorarse con el electrocardiograma convencional: p. ej. aquéllas de las paredes posteriores de ambos ventrículos. Además, indica los diferentes niveles del miocardio ventricular afectado por procesos patológicos. Orienta asimismo para la localización de la zona preexcitada en el síndrome de Wolff-Parkinson-White: p. ej. paraseptal posterior o posterolateral izquierda y derecha, lo que sirve de guía en el estudio electrofisiológico pertinente.¹ Por otra parte, mientras el electrocardiograma convencional señala la existencia de un infarto posteroinferior o de la cara diafragmática, el círculo torácico informa acerca de la extensión de la zona dañada. De hecho, ésta puede ser univentricular o biventricular y estar localizada solamente en porciones inferiores o invadir también regiones posteriores medias y altas.² A su vez, las derivaciones unipolares torácicas derechas y las abdominales altas (MD, ME, MI) muestran la evolución de los signos de lesión, característicos de la fase aguda, hacia los de tejido inactivable: ondas Q de 0.04 seg o más, o bien complejos QS empastados de duración superior a 0.10 seg. Tales cambios electrocardiográficos refuerzan el valor diagnóstico de la exploración eléctrica, dado que los solos signos de lesión pueden encontrarse también en otras condiciones, como embolia pulmonar masiva,³ pericarditis,⁴ etc.

Con base en estudios experimentales⁵⁻⁸ y anatomoclínicos,⁹ la Escuela Mexicana de Electrovectorcardiografía ha propuesto, a su tiempo, establecer el diagnóstico de infarto biventricular mediante registro de un círculo torácico completo: V_1 a V_9 y V_{3R} a V_{9R} . Las derivaciones, V_9 y V_{9R} corresponden, por lo común, a las aurículas izquierda y derecha, respectivamente. Cuando la posición cardiaca es horizontal o semihorizontal, son útiles también las derivaciones unipolares abdominales altas: MD en el hipocondrio derecho, ME en el epigastrio y MI en el hipocondrio izquierdo. En tal caso, las derivaciones MD y ME exploran la pared libre de regiones basales del ventrículo derecho.

REGISTROS NORMALES

La *Figura 1* muestra los registros de un círculo torácico tomado en un joven de 18 años clínicamente normal, con corazón intermedio dextrorrotado. Los complejos ventriculares son de tipo rSr' en V_{7R} (surco auriculoventricular derecho), r < s de V_{6R} a V_{4R} (pared libre del ventrículo derecho) y S > R de V_{3R} a V_3 (pared libre anterior del VD y masa septal derecha anteroinferior), con duración de 0.08 seg. Los complejos son de tipo qRS en V_4 y V_5 con tiempo de inicio de la deflexión intrinsecoide, TIDI, de 0.04 seg (regiones paraseptales izquierdas anteriores), qRs en V_6 con TIDI de 0.04 seg y Rs en V_7 también con TIDI de 0.04 seg (pared libre del V. I.). Hay morfologías RS con TIDI de 0.04 seg en el epigastrio, S > R junto al apófisis xifoide del esternón (TIDI = 0.03 seg) y R > S en el hipocondrio izquierdo (TIDI = 0.04 seg). La zona transicional se sitúa entre las derivaciones V_3 (TIDI = 0.025 seg) y V_4 (TIDI = 0.04 seg). Faltan

* Del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez". (INCICH. Juan Badiano No. 1, Col. Sección XVI, C.P. 14080 México, D.F).

Aceptado: 8 de noviembre de 1999

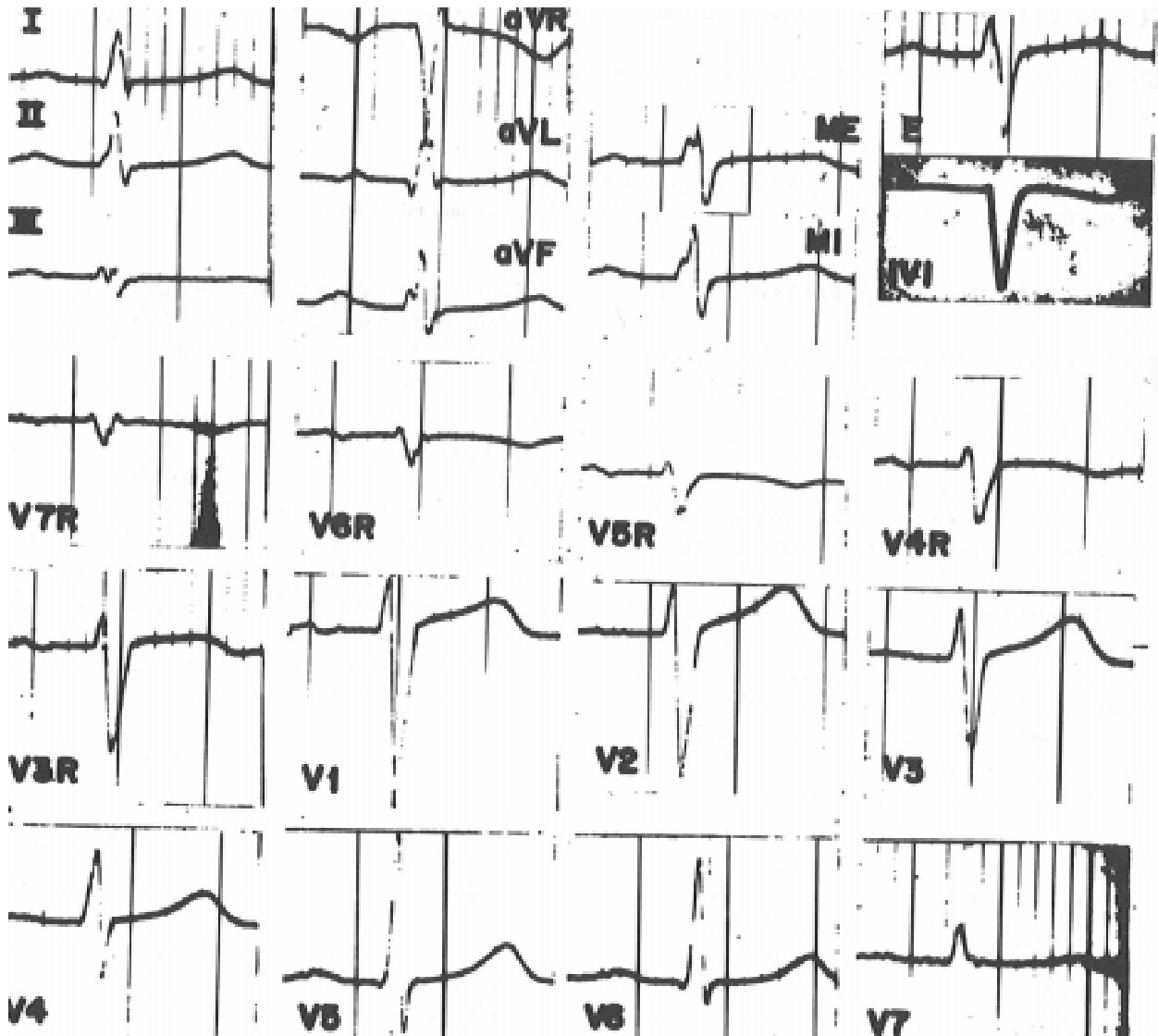


Fig. 1: Derivaciones unipolares obtenidas en un joven de 18 años, clínicamente normal. ME = Media epigástrica. MI = Media en el hipocondrio izquierdo. E = Unipolar registrada cerca del apófisis xifoide del esternón. IVI = Complejo intraventricular izquierdo. Estandarización: 1 mV = 10 mm. Velocidad del papel: 100 mm/seg.

las derivaciones V_8 y V_9 que deberían explorar, respectivamente, regiones parietales izquierdas posteriores y la aurícula izquierda. El complejo intraventricular izquierdo (IVI) tiene morfología QS, porque el electrodo intracavitario ve alejarse a la mayoría de los frentes de activación ventricular.

SÍNDROME DE W.P.W.

El conocimiento de la localización precisa de la zona de preexcitación ha tenido gran relevancia

para el electrofisiólogo clínico gracias al advenimiento de la técnica de ablación de esta última con radiofrecuencia. La polaridad de las porciones iniciales de la onda delta (primeros 10 a 40 mseg del complejo ventricular), en el ECG de superficie, refleja el sitio de la activación ventricular más precoz permitiendo ubicar la preexcitación. Esta información puede obtenerse mediante los registros del círculo torácico en ritmo sinusal. El resultado debe completarse y afinarse con el análisis de la orientación espacial de los primeros vectores resultantes

de la activación anómala, a los 10, 20 y 40 msec, en las curvas vectocardiográficas ventriculares, que se toman con mayor amplificación respecto a la del electrocardiograma convencional. Tales datos pueden orientar de manera fidedigna el estudio electrofisiológico sucesivo.

El círculo torácico reproducido en la *Figura 2* pertenece a un hombre de 42 años con síndrome de W.P.W., indicado por la presencia de onda delta en todas las derivaciones e intervalo P-R corto: 0.10 seg en D_{II} y V_2 . La onda delta es negativa en aVF, V_8 , V_9 , aVR y de V_{6R} a V_{9R} , isoelectrica en

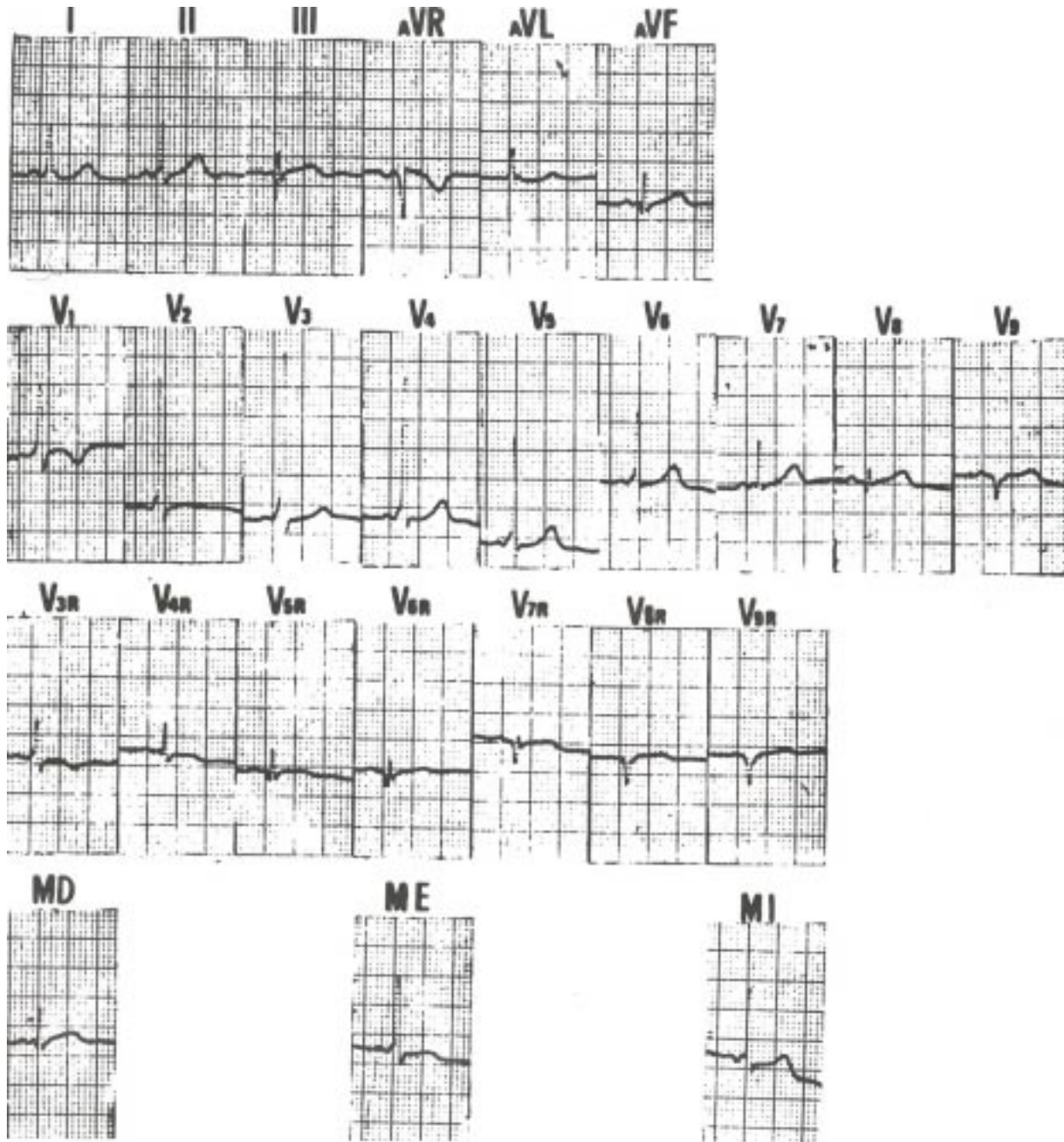


FIG. 2: Círculo torácico en un sujeto con síndrome de W.P.W. La onda delta, negativa en las unipolares posterolaterales izquierdas y derechas y positiva en las anterolaterales izquierdas y derechas, hace pensar que la zona de preexcitación es parasепtal posterior o posterolateral izquierda.

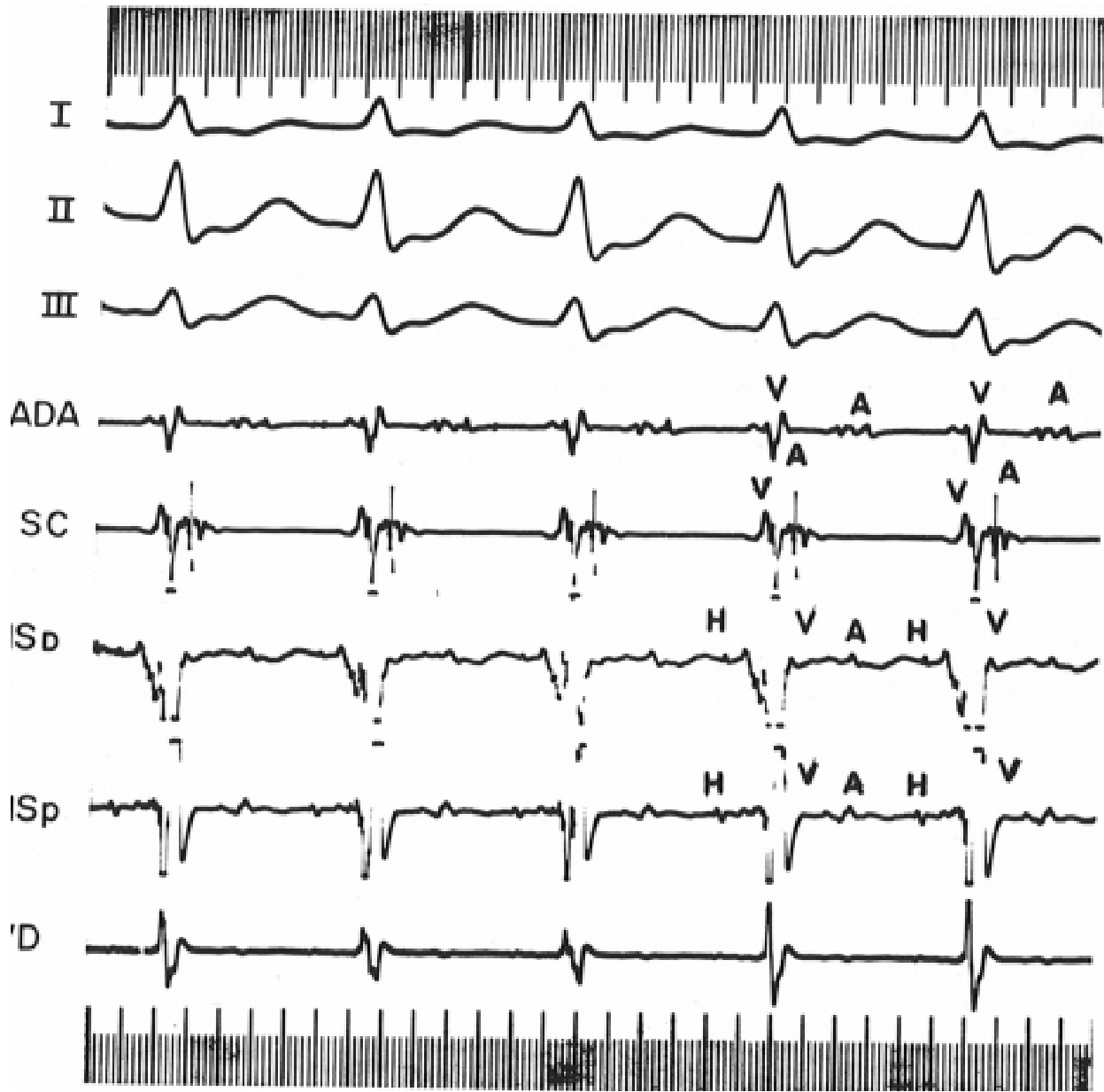


FIG. 3: Estudio electrofisiológico realizado en el mismo caso de la *Figura 2*, durante taquicardia paroxística supraventricular a $320 \text{ mseg} = 187 \text{ lpm}$, de tipo ortodrómico. Ésta utiliza el nodo auriculoventricular como brazo anterógrado y una vía accesoria tipo Kent de localización posterolateral izquierda (VA más corto en el SC), como brazo retrógrado. ADA = aurícula derecha alta. SC = seno coronario. HISd = His distal. HISp = His proximal. VD = ventrículo derecho. A = auriculograma. H = Hisiograma. V = Ventrículograma.

aVL, V₇ y D_I, positiva de V₁, a V₆, de V_{3R} a V_{5R} y en las derivaciones abdominales altas MD, ME y MI. El comportamiento de la onda delta hace pensar que la zona preexcitada se sitúa en regiones paraseptales posteriores o posterolaterales izquierdas.

Para establecer de manera más precisa el sitio de la preexcitación, se realizó el estudio electrofisiológico. Se introdujeron 4 electrocáteteres y se colocaron, respectivamente, en el ápex del ventrículo derecho, en la aurícula derecha, en la zona del haz de His y dentro del seno coronario. El mapeo

eléctrico se efectuó bajo control de la fluoroscopia en las proyecciones posteroanterior, oblicua anterior izquierda y oblicua anterior derecha a 35°, durante ritmo sinusal con máximo grado de preexcitación. El ventriculograma más precoz, precedente a la onda delta, o coincidente con ella, del ECG de superficie y con el auriculograma para asegurar la posición anular, va a indicar dicha zona. Durante la taquicardia ortodrómica inducida (*Figura 3*), el auriculograma más precoz se registró por el catéter colocado en el seno coronario proximal (*Figura 3, SC*), con el ventriculograma muy próximo al auriculograma. Se corroboró así la localización posterolateral izquierda de la zona de preexcitación.

BLOQUEOS VENTRICULARES DISTALES

Para poder establecer el diagnóstico de un bloqueo ventricular distal o periférico, es necesario explorar las cámaras ventriculares en diferentes niveles, lo que permite determinar si el retardo y

la lentitud del proceso de activación miocárdica se producen sólo en una región circunscrita del ventrículo o en toda su extensión. El fenómeno se manifiesta, en el aspecto morfológico, por empastamiento del vértice de la onda R—el empastamiento refleja una conducción lenta—y, en el aspecto cronológico, por la prolongación del tiempo de inicio de la deflexión intrínseca.¹⁰

El electrocardiograma convencional habitualmente no permite explorar los diferentes niveles de las cámaras ventriculares. Cuando la posición cardíaca es horizontal, las derivaciones bajas aVF, D_{II} y D_{III} están influidas por fuerzas electromotrices del ventrículo derecho, que se sitúa abajo, y no por las del ventrículo izquierdo, situado arriba. Por consiguiente, no pueden captarse las variaciones de potencial de las regiones inferiores de este ventrículo.

Más aún, el electrocardiograma convencional no explora generalmente áreas inferiores del ventrículo derecho. Por eso, algunos autores sostuvieron la imposibilidad de diagnosticar la existencia de un blo-

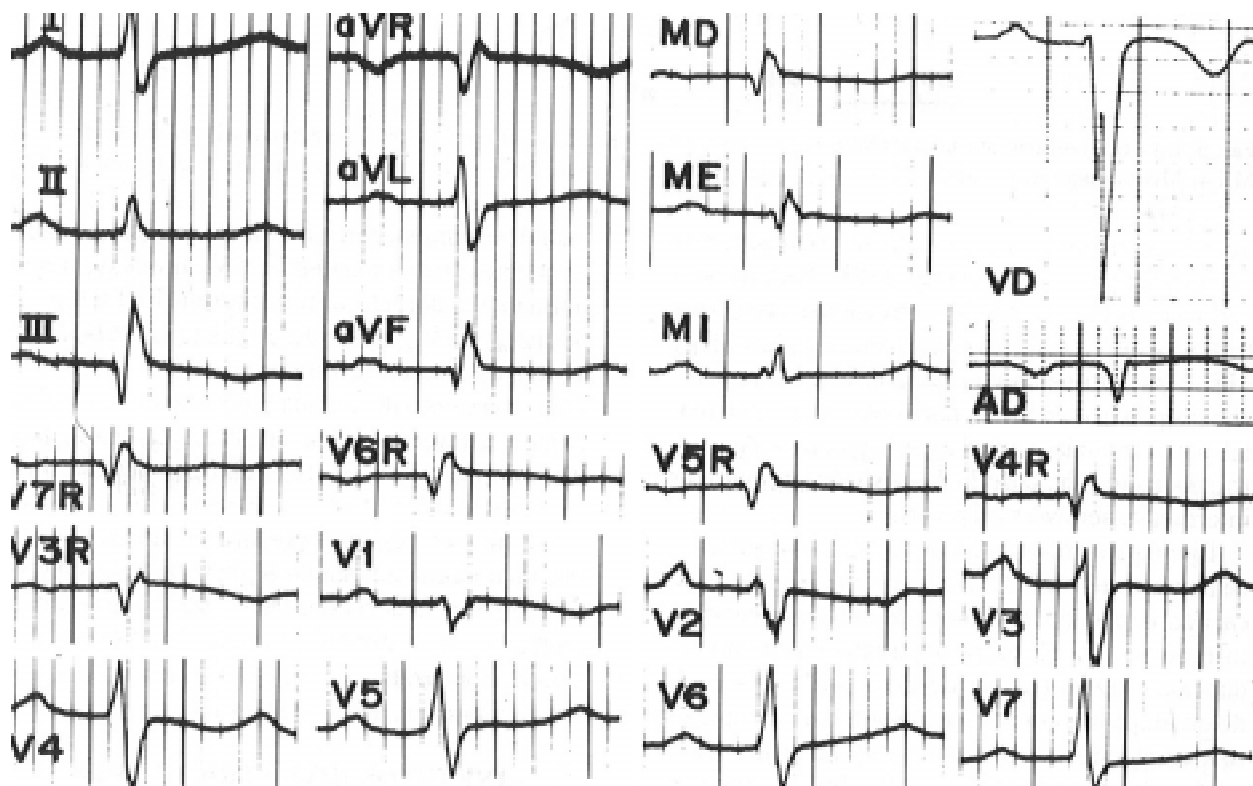


FIG. 4: Derivaciones unipolares obtenidas en una mujer de 43 años, con una comunicación interaricular y un bloqueo de la subdivisión posterior derecha (BSPD). MD = Media derecha. ME = Media epigástrica. MI = Media izquierda. VD = Complejo intraventricular derecho bajo. AD = Complejo intraaricular derecho. Estandarización: 1 mV = 10 mm. Velocidad del papel: 100 mm/seg.

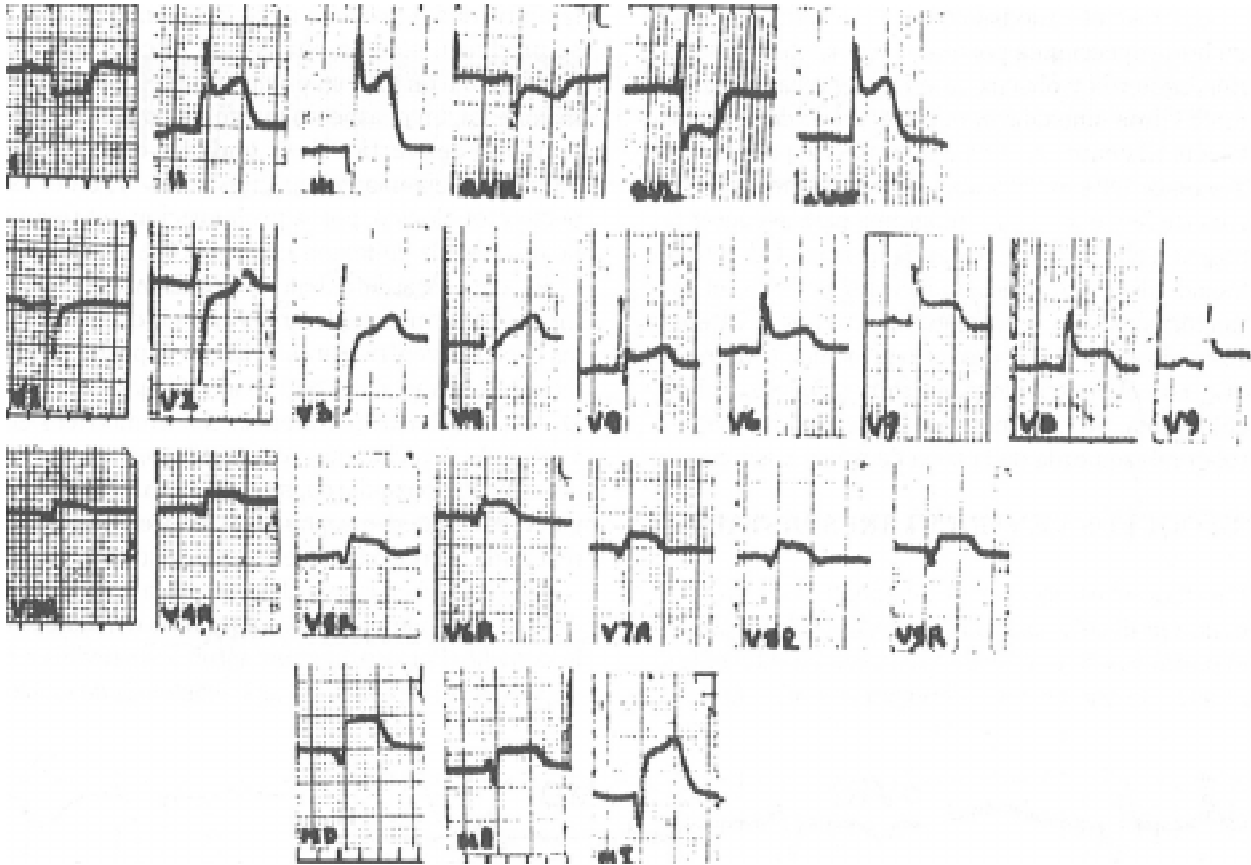


Fig. 5: Infarto biventricular posterolateral, que abarca regiones bajas y medias, en fase aguda. MD = Media derecha. ME = Media epigástrica. MI = Media izquierda. Estandarización: 1 mV = 10 mm. Velocidad del papel: 45 mm/seg.

queo limitado en las regiones de distribución de la subdivisión posterior derecha: BSPD. Para reconocerlo, se necesita tomar las derivaciones unipolares torácicas de V_{3R} a V_{6R} y las abdominales altas MD y ME. Estas últimas miran hacia el ventrículo derecho cuando el corazón es horizontal o semihorizontal, pero captan las variaciones de potencial del ventrículo izquierdo cuando la posición cardiaca es intermedia, semivertical o vertical.

El electrocardiograma de la *Figura 4* pertenece a una mujer de 43 años con corazón semivertical dextrorrotado, portadora de una comunicación interauricular. Muestra un trastorno de la conducción intraventricular derecha por la existencia de un empastamiento de la onda R o de complejos rSR en algunas derivaciones unipolares derechas y de ondas S empastadas en las derivaciones izquierdas D_1 , aVL, V_5 a V_7 . Pero se trata de un bloqueo derecho distal o periférico, porque la pequeña onda R inicial del complejo intraventricular derecho es limpia con TIDI normal: 15 mseg. Y la

onda R es limpia, con TIDI de 25 mseg, en las derivaciones transicionales V_3 y V_4 , que exploran la masa septal derecha anteroinferior. El TIDI es de 60 mseg de V_{7R} a V_{3R} , de 50 mseg en MD, ME y aVR y es normal (35 mseg) de V_5 a V_7 . Se nota empastamiento de la onda S no sólo en las derivaciones izquierdas y en las transicionales, sino también en V_1 y V_2 . Tales hallazgos permiten reconocer una lentitud del proceso de activación miocárdica en regiones posteroinferiores del ventrículo derecho, en donde se distribuye la subdivisión posterior derecha. Dicho trastorno de conducción intraventricular puede clasificarse, con criterio topográfico, como un bloqueo de la subdivisión posterior derecha (BSPD).

INFARTOS BIVENTRICULARES POSTERIORES

La existencia de una zona inactivable en regiones posteriores o posterolaterales del ventrículo dere-

cho, casi siempre asociada a un infarto posterior o posterolateral izquierdo, causa modificaciones del complejo ventricular en las derivaciones unipolares torácicas derechas de V_{6R} a V_{4R} y, en los corazones horizontales y semihorizontales, también en las abdominales altas MD y ME.¹¹ En dichas derivaciones, se inscriben complejos QS, QRS o en W empastados u ondas Q de duración superior a 0.04 seg. Los registros obtenidos en las derivaciones abdominales altas se asemejan a los de las unipolares torácicas derechas, lo que facilita establecer el diagnóstico diferencial con una simple dilatación de la aurícula derecha. Las características morfológicas y cronológicas señaladas se observan también cuando coexiste un BRDHH.

Ciertos autores¹² consideran que sólo las derivaciones V_{3R} y V_{4R} son útiles para definir la extensión real del infarto en la pared libre del ventrículo derecho, con base en un cotejo de los trazos de sujetos normales con los de enfermos de infarto. Pero, en nuestra experiencia, el registro de morfologías QS, QR o en W en las derivaciones V_{5R} y V_{6R} , semejantes a las obtenidas en la unipolar MD, aumenta el valor diagnóstico y permite establecer de manera más precisa la extensión del área de infarto.

Por su lado, el desnivel positivo del segmento RS-T tiene valor si coexisten signos de zona inactivable o durante la evolución del síndrome de infarto, puesto que el hallazgo aislado refleja un fenómeno transitorio. Debe tomarse en cuenta que, en alrededor del 25% de los infartos posteriores del ventrículo izquierdo, queda involucrada aun la masa septal posterior, lo que causa elevación del segmento R-ST en V_{4R} . Por lo tanto este signo, por sí solo, no puede tener valor absoluto para el diagnóstico de invasión parietal derecha por el área de infarto.

Los registros del círculo torácico, reproducido en la *Figura 5*, se obtuvieron en una mujer de 62 años. Muestran signos de lesión subepicárdica en D_{II} , D_{III} , aVF, de V_5 a V_9 , de V_{3R} a V_{9R} y en las abdominales altas MD, ME y MI. Asimismo, hay ondas Q empastadas en V_8 y V_9 , así como complejos QS empastados en las unipolares torácicas derechas y en MD. Por otra parte, el segmento RS-T aparece netamente infradesnivelado y recto en D_I y aVL, con $\hat{A}RS-T$ a $+110^\circ$ en el plano frontal y alrededor de -170° en el horizontal (RS-T isoelectrico en V_1 , y positivo de V_{3R} a V_{9R}). Se trata, pues, de dos dife-

rentes zonas de lesión subepicárdica, porque existe desnivel positivo de RS-T tanto en las torácicas izquierdas como en las derivaciones torácicas derechas. El trazo sugiere, por tanto, un infarto agudo del miocardio posterolateral en regiones bajas y medias de ambos ventrículos.

El examen anatómico, efectuado quince días después de la toma del trazo descrito arriba, mostró desde la primera rebanada (regiones basales) de los ventrículos una coloración amarillenta transmural, con hemorragias focales, que se continuaba en la segunda rebanada (regiones medias) extendiéndose hacia la cara libre del ventrículo izquierdo, las porciones posteriores del tabique interventricular y la pared posterior del ventrículo derecho. Coexistía hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo.

COMENTARIO

SÍNDROME DE W.P.W.

Si los primeros vectores resultantes de la activación anómala se dirigen hacia la derecha y adelante, la zona de preexcitación debe hallarse en regiones paraseptales posteriores o posterolaterales izquierdas, mientras que, si se orientan hacia la izquierda y adelante, la preexcitación debe producirse en áreas miocárdicas paraseptales posteriores o posterolaterales derechas. Cuando los vectores mencionados apuntan hacia atrás y a la derecha, la activación anómala se inicia en miocardio izquierdo anterior o anterolateral y cuando ellos están orientados hacia atrás y a la izquierda, la preexcitación se localiza en porciones anteriores o anterolaterales derechas.

La posición cardiaca es igualmente importante para el diagnóstico topográfico de la zona de preexcitación. Si esta última se encuentra en estructuras ventriculares derechas y el corazón es horizontal o semihorizontal, debe encontrarse onda delta negativa en aVF, en las abdominales altas, en D_{II} , y D_{III} , porque tales derivaciones están influidas por las fuerzas electromotrices del ventrículo derecho. Por el contrario, si el corazón es vertical, semivertical o intermedio, es de hallarse onda delta positiva en las derivaciones mencionadas, que miran hacia el ventrículo izquierdo. Cuando la preexcitación se origina en estructuras ventriculares izquierdas, si el corazón es horizontal o semihorizontal, se esperaría re-

gistrar onda delta positiva en aVF, en las abdominales altas MD y ME, en D_{II} y D_{III}, las que captan las fuerzas electromotrices del ventrículo derecho. Si el corazón es vertical, semivertical o intermedio, la onda delta debería ser negativa en dichas derivaciones, y también en las precordiales izquierdas y en aVL, las que están cerca del ventrículo izquierdo.

Debe considerarse, además, la rotación cardíaca sobre su eje longitudinal si esto resulta posible –p. ej. en el WPW intermitente–, para conocer cuál de los dos ventrículos se sitúa más adelante tendiendo a desplazar la zona transicional hacia el lado opuesto. De hecho, los síndromes de W.P.W. del llamado tipo C,¹³ se presentaban probablemente en corazones dextrorrotados.¹⁴

BLOQUEOS PERIFÉRICOS

Para reconocer el sitio en donde se retarda el proceso de activación, deben obtenerse posiblemente registros en todos los niveles de las cámaras cardíacas, es decir, debe efectuarse una especie de mapeo cardíaco externo. Sería útil, para este fin, integrar los registros unipolares del círculo torácico (exploración de cerca) con las curvas vectocardiográficas ventriculares (exploración de lejos). En realidad, las curvas ventriculares limpias y sin superposiciones, muestran claramente un empastamiento preterminal y terminal, que refleja la localización del bloqueo. Tal empastamiento se sitúa a la izquierda, abajo y atrás del punto de origen de la curva (punto 0) cuando existe un bloqueo de la subdivisión posterior izquierda (BSPI); está a la izquierda, arriba y atrás de dicho punto, si hay un bloqueo de la subdivisión anterior izquierda (BSAI).¹⁵ De manera análoga, se halla a la derecha, abajo y atrás del punto 0 en presencia de un bloqueo de la subdivisión posterior derecha (BSPD) y a la derecha, arriba y atrás del punto mencionado en caso de un bloqueo de la subdivisión anterior derecha (BSAD).¹⁶ Parece ser éste el criterio correcto, a saber electrofisiológico, a seguir para el diagnóstico de los bloqueos distales o periféricos, que se encuentran con bastante frecuencia en la clínica.

Cabe mencionar, además, que la orientación de $\hat{A}QRS_F$ constituye sólo un dato accesorio para el diagnóstico de los bloqueos periféricos. Dicha orientación puede deberse a diferentes causas, como la posición cardíaca, la existencia de miocardio inactivable, los crecimientos ventriculares, ciertas modalidades de la

activación ventricular normal (trazos de tipo S_I, S_{II}, S_{III}), etc. Baste recordar que la desviación de $\hat{A}QRS_F$ hacia arriba de -30° no se debe siempre ni necesariamente a la presencia de un BSAI, sino que puede observarse aun cuando existe un BSAD.

INFARTO BIVENTRICULAR POSTERIOR

Los datos electrocardiográficos sugestivos de un infarto biventricular posterior han sido descritos ampliamente en una publicación previa.⁴ Conviene tener presente que la existencia de un infarto biventricular posterior debe sospecharse cuando aparece un desnivel positivo del segmento RS-T, aunque transitorio, en aVF y D_{III}. En tales casos, es necesario registrar un círculo torácico completo con las derivaciones abdominales altas MD, ME y MI. Merece señalarse que las ondas Q anormales pueden presentarse en las unipolares torácicas derechas antes que en aVF y D_{II} o D_{III}.⁴ Los bloqueos auriculoventriculares, precoces y transitorios, son más frecuentes en los infartos posteriores biventriculares que en los univentriculares.¹⁷

INFARTO BIVENTRICULAR ANTERIOR

Los infartos biventriculares anteriores son más raros que los posteriores.⁴ Pueden reconocerse por los signos de lesión subepicárdica más acentuados en las derivaciones torácicas derechas que en V₃ y V₄.⁸ Tal hallazgo señala la extensión del área de infarto a la pared libre anterior del ventrículo derecho.

Amerita una mención aparte la presencia de desniveles negativos del segmento RS-T en las derivaciones precordiales derechas. Éstos pueden reflejar una lesión subendocárdica anteroseptal o constituir la imagen en espejo de una lesión subepicárdica posterior, que se evidencia de manera directa en las derivaciones posteriores izquierdas del círculo torácico, como V₈ y V₉. El estudio ecocardiográfico correspondiente mostraría una contractilidad reducida de la pared anterior del corazón en el primer caso y una contractilidad normal en el segundo.

CONCLUSIONES

La utilidad del círculo torácico en la exploración eléctrica del corazón parece ser innegable. Permite efectuar un mapeo externo, en diferentes niveles de las cámaras cardíacas, en forma sencilla, rápida y de

bajo costo. Como se desprende de los ejemplos aquí descritos, proporciona una información muy valiosa para localizar el sitio de determinadas alteraciones miocárdicas y para orientar etapas sucesivas de la exploración eléctrica. Así, en presencia del síndrome de W.P.W., el círculo torácico permite planear el estudio electrofisiológico para establecer el sitio preciso de la zona de preexcitación. Tal información no puede obtenerse mediante el electrocardiograma convencional. Por lo que atañe a los bloqueos distales o periféricos, hace posible el diagnóstico no sólo de los bloqueos unifasciculares, sino también de los bifasciculares izquierdos¹⁸ y derechos,¹⁹⁻²¹ respectivamente. Parece oportuno subrayar que los bloqueos bifasciculares son los que se originan en el territorio de distribución de dos fascículos del mismo sistema de conducción intraventricular, mientras que los originados en los territorios de distribución de ambos sistemas de conducción se definen como bloqueos bilaterales.

En casos de infarto biventricular, el círculo torácico revela tanto la extensión del daño miocárdico a

ambos ventrículos como los diferentes niveles afectados. Un área de infarto considerada como postero-inferior o de cara diafragmática por los datos del electrocardiograma convencional puede extenderse, en realidad, a regiones posteriores medias y altas. Tal información puede obtenerse por los registros unipolares torácicos correspondientes. Además, estos últimos, al revelar signos de lesión subepicárdica en la pared posterior del corazón, demuestran que los desniveles negativos del segmento RS-T en las derivaciones precordiales derechas constituyen simplemente una imagen en espejo. En ausencia de lesión subepicárdica posterior, los desniveles mencionados corresponden a lesión subendocárdica anteroseptal.

Es una verdadera lástima que el registro del círculo torácico se realice solamente en contados centros cardiológicos. Este procedimiento podría proporcionar una información muy valiosa, accesible para todos y susceptible de ser repetida *ad libitum* para seguir regularmente la evolución de ciertos procesos patológicos del miocardio.

REFERENCIAS

1. ITURRALDE P, DE MICHELI A, ROMERO L, HERNÁNDEZ D, MÉNDEZ A, GUTIÉRREZ A, ET AL: *Utilidad del círculo torácico en la localización de la zona de preexcitación en el síndrome de W.P.W.* Arch Inst Cardiol Mex 1989; 59: 455-461.
2. DE MICHELI A, MEDRANO GA: *El diagnóstico electrovectocardiográfico de zona inactivable miocárdica.* Arch Inst Cardiol Mex 1989; 59: 195-210.
3. Cassin M, Charmet P, Collazzo R, Zanuttini D: *Aspetti electrocardiografici simulanti un infarto miocardico acuto in corso di embolia polmonare massiva.* G Ital Cardiol 1986; 16: 882-885.
4. MEDRANO GA, DE MICHELI A: *En torno a los infartos biventriculares.* Arch Inst Cardiol Mex 1987; 57: 337-342.
5. MEDRANO GA, DE MICHELI A: *Right posterior ventricular necrosis. An experimental study.* J Electrocardiol 1979; 12: 197-204.
6. MEDRANO GA, DE MICHELI A: *Infarto posterior del ventrículo derecho asociado a BRDHH. Estudio experimental ECG-VCG.* Rev Lat Cardiol 1980; 1 (1): 40-50.
7. MEDRANO GA, DE MICHELI A: *Estudio experimental electrovectocardiográfico de la necrosis septal anterior con extensión a cara anterior del ventrículo derecho.* Arch Inst Cardiol Mex 1981; 51: 207-219.
8. MEDRANO GA, DE MICHELI A, ITURRALDE P: *On the electrocardiographic diagnosis of biventricular infarctions.* Acta Cardiol, En prensa.
9. MEDRANO GA, SÁNCHEZ TORRES G, DE MICHELI A, VILLARREAL A: *El electrovectocardiograma en el infarto miocárdico con invasión del ventrículo derecho del hombre.* Arch Inst Cardiol Mex 1983; 53: 291-301.
10. DE MICHELI A, MEDRANO GA: *Los trastornos de la conducción intraventricular.* Arch Inst Cardiol Mex 1987; 57: 247-258.
11. MEDRANO GA, DE MICHELI A: *Necrosis posterior experimental del ventrículo derecho.* Arch Inst Cardiol Mex 1978; 48: 708-734.
12. MORGERA T, ALBERTI E, SILVESTRI F, PANDULLO C, DELLA MEA MR, CAMERINI F: *Right precordial ST and QRS changes in the diagnosis of right ventricular infarction.* Am Heart J 1984; 108: 13-18.
13. UEDA H, NAMEKI C, SARUTA H, KAWAMURA H, YOSHIDA A, TSUZUKU A: *Further studies on the W.P.W. syndrome (pre-excitation syndrome) with special reference to the intracardiac and esophageal lead.* Jpn Circ J 1957; 21: 361-375.
14. DE MICHELI A, MEDRANO GA: *Observaciones sobre ciertos aspectos electrovectocardiográficos del síndrome de W.P.W.* Arch Inst Cardiol Mex 1976; 46: 356-380.
15. DE MICHELI A, MEDRANO GA: *Enfoque electrofisiológico del diagnóstico de bloqueos ventriculares izquierdos no complicados y complicados.* Arch Inst Cardiol Mex 1996; 66: 70-82.
16. DE MICHELI A, MEDRANO GA: *Enfoque electrofisiológico del diagnóstico de bloqueos ventriculares derechos no compli-*

- cados y complicados*. Arch Inst Cardiol Mex 1996; 66: 269-281.
17. CASSIN M, BRUNO A, CHARMET P, SPAZIANTE R, RELLINI G, NICOLOSI C, ET AL: *Maggiore prevalenza di blocco atrio-ventricolare di II-III grado in pazienti con infarto miocardico acuto inferiore e coinvolgimento ischemico ventricolare destro*. G Ital Cardiol 1986; 16: 717-721.
 18. MEDRANO GA, DE MICHELI A, BRENES C, SODI PALLARES D: *Experimental bases for diagnosis of left bifascicular and trifascicular block*. G Ital Cardiol 1975; 5:8-18.
 19. DE MICHELI A, MEDRANO GA, GARCÍA MOREIRA C: *Cambios eléctricos en las sobrecargas experimentales diastólica y mixta del ventrículo derecho*. Arch Inst Cardiol Mex 1983; 53: 387-396.
 20. DE MICHELI A, MEDRANO GA, MARTÍNEZ RÍOS MA, GIL M, GUTIÉRREZ FUSTER E, GARCÍA MOREIRA C: *Aspectos electrovectocardiográficos de las sobrecargas diastólica y mixta del ventrículo derecho*. Arch Inst Cardiol Mex 1985; 55: 97-107.
 21. DE MICHELI A, MEDRANO GA, CASANOVA JM: *Aspectos eléctricos de las sobrecargas ventriculares experimentales diastólica y mixta*. Arch Inst Cardiol Mex 1990; 60: 11-19.

